



(11) **EP 1 567 705 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03811392.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/050799

(22) Anmeldetag: **07.11.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/046444 (03.06.2004 Gazette 2004/23)

(54) VORRICHTUNG ZUM HYDRODYNAMISCHEN VERSCHLINGEN DER FASERN EINER FASERBAHN

DEVICE FOR THE HYDRODYNAMIC ENTANGLEMENT OF THE FIBERS OF A FIBER WEB

DISPOSITIF D'ENTRELACEMENT HYDRODYNAMIQUE DES FIBRES D'UNE BANDE DE MATIERE FIBREUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.11.2002 DE 10254563**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(73) Patentinhaber: **Fleissner GmbH
63329 Egelsbach (DE)**

(72) Erfinder: **FLEISSNER, Gerold
CH-6300 Zug (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 859 076 FR-A- 2 821 866
US-A- 5 761 778**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum hydrodynamischen Verschlingen zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art, bestehend

- a) aus einem die Faserbahn unterstützenden ersten Endlosband, das zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführt und umgelenkt ist,
- b) einer zugeordneten Vernadelungstrommel, der über die Arbeitsbreite zumindest ein Düsenbalken achsparallel zugeordnet ist,
- c) zumindest einem weiteren Düsenbalken, dessen Wasserstrahlen gegen die Rückseite eines Endlosbandes und durch das Endlosband gegen die Faserbahn zumindest zum Netzen desselben gerichtet sind,
- d) dem ersten Endlosband ein zweites ebenfalls zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführtes Endlosband gegenläufig zugeordnet ist, dessen dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes gegenüber liegendes Arbeitstrum in der gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das des ersten Endlosbandes,
- e) die beiden Arbeitstrums der beiden Endlosbänder in ihrer Längserstreckung konisch aufeinander zu gerichtet sind, so dass die auf dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes liegende Faserbahn zwischen den vorlaufenden Endlosbändern zunehmend verdichtet wird, bis zu einem quer über die Faserbahn verlaufenden Kompressionsbereich, in dem die Endlosbänder mit der dazwischen liegenden Faserbahn aneinander liegen,
- f) das erste oder zweite Endlosband von zwei Walzen gegen die Vernadelungstrommel des zweiten oder ersten Endlosbandes vorzugsweise auch zur stärkeren Umschlingung der Vernadelungstrommel von beiden Endlosbändern gedrückt ist und
- g) zwischen diesen beiden Walzen der Düsenbalken zur Netzung der Faserbahn gegen die zwischen den beiden Endlosbändern verdichtet gehaltene Faserbahn gerichtet ist.

[0002] Eine Vorrichtung dieser Art ist durch die EP-A-0 859 076 bekannt. Sie hat den Vorteil, dass das auf einem Endlosband zur Wasservernadelung ankommen-de voluminöse Vlies zwischen der Vernadelungstrommel und dem Band verdichtet und gleichzeitig von einem ersten Wasservorhang aus dem Düsenbalken genetzt wird, dessen Wasserstrahlen zunächst das Endlosband

und dann die Faserbahn und letztlich die Vernadelungstrommel durchströmen. Die Vorrichtung hat weiter den Vorteil, dass die voluminös vorlaufende Faserbahn zwischen den beiden Endlosbändern langsam zunehmend und mit gleichmäßigem Druck von oben und unten ohne Scherbeanspruchung verdichtet wird und erst dann, wenn sie zwischen den beiden Endlosbändern ggf. über eine längere Pressstrecke fest gehalten ist, genetzt wird.

[0003] Weiterhin ist die vorbekannte FR-A-2 821 866 zu nennen, nach der die auslaufseitige Walze für das erste Endlosband zur stärkeren Anpressung des Endlosbandes an die Vernadelungstrommel verstellbar angeordnet ist. Damit kann ein zunächst tangential an der Vernadelungstrommel geführtes Endlosband mit dementsprechend geringer Anpressung an die Vernadelungstrommel mit einem größeren Umschlingungswinkel an der Vernadelungstrommel zu Anlage gebracht werden. Um dieser Veränderung des Umschlingungswinkels des Endlosbandes an der Vernadelungstrommel bezüglich der Anordnung des Düsenbalkens Rechnung zu tragen, ist bei der vorbekannten Vorrichtung der Düsenbalken um die Vernadelungstrommel verschwenkbar gelagert, damit der Wasservorhang aus den Düsen des Wasserbalkens die Faserbahn und die Vernadelungstrommel in einer Linie trifft, die zwischen der Mitte und dem Ende des Kompressionsbereichs liegt.

[0004] Die bekannten Vorrichtungen erfüllen bestens die Aufgabe des langsamen Komprimierens der aus losen untereinander nicht verfestigten Fasern bestehenden Faserbahn und auch der vorgeordneten Netzung im gepressten Zustand. Da die Faserbahn aber in diesem lockeren Zustand komprimiert und genetzt wird, verbleiben in dem komprimierenden Endlosband nach dem Netzen, jedenfalls nach dem Lösen von der weiter zu vernadelnden Faserbahn einzelne Fasern hängen, die das Band verschmutzen und letztendlich eine dauerhafte optimale Behandlung der folgenden Faserbahnlängen behindert. Es ist möglich, eine Reinigungseinrichtung dem freilaufenden Endlosband zuzuordnen, jedoch ist dieses aufwendig und kostenintensiv.

[0005] Ausgehend von der anfangs genannten Vorrichtung liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu finden, mit der die Reinigung des Endlosbandes von den Flusen von alleine bei der Behandlung erfolgt und gleichzeitig das Lösen der Faserbahn von dem Endlosband vorteilhaft beeinflusst wird.

[0006] Zur Lösung der gestellten Aufgabe sieht die Erfindung vor, dass

50 a) der zwischen den das eine Endlosband führenden Walzen angeordnete Düsenbalken dort derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass die Wasserstrahlen dieses Düsenbalkens die Faserbahn in Transportrichtung der Faserbahn erst hinter dem Kompressionsbereich treffen, also die Auftrefflinie der Wasserstrahlen in dem Bereich liegt, in dem die beiden mittels der beiden Walzen aufeinander zu geführten Endlosbänder wieder durch zwei weitere Walzen od.

dgl. voneinander weg geführt sind.

[0007] Diese Anordnung des Düsenbalkens in dem Vorrichtungsgestell bzw. die Austrittsstelle der Düsenstrahlen aus dem Düsenbalken außerhalb des Kompressionsbereichs bewirkt die unverändert wirksame Netzung der gepressten Faserbahn, aber gleichzeitig wird die Faserbahn durch die Wasserstrahlen von dem pressenden Endlosband gelöst, die Faserbahn wird durch das netzende Wasser gegen die weiter transportierende Vernadelungstrommel gedrückt und gleichzeitig wird das Endlosband von evtl. ansonsten daran hängen bleibenden Fasern frei gespült und diese Fasern zurück in den Faserverband geführt.

[0008] Die Faserbahn soll also dann nicht genetzt werden, wenn sie formschlüssig von beiden Endlosbändern gehalten ist, sondern erst kurz danach wenn sich die beiden Endlosbänder auf der Ober- und Unterseite voneinander weg bewegen. Die Ablöselinie der beiden Endlosbänder voneinander sollte nur wenige cm vor dem Treppunkt der Wasserstrahlen liegen, etwa 20 bis 50 mm, um ein problemloses Netzen zu erzielen.

[0009] Eine Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art ist in der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 in der Seitenansicht aus einer größeren Anlage eine Kompaktier-Vernadelungseinrichtung, bei der eine Umlenkwalze des ersten Endlosbandes als Benetzungstrommel und gleichzeitig als Vernadelungstrommel ausgebildet ist, und das zweite Endlosband mit dem Netzungs-Düsenbalken oberhalb zugeordnet ist,

Fig. 2 eine Ausschnittvergrößerung von Fig. 1 im Bereich der Netz- und Vernadelungstrommel und

Fig. 3 wiederum eine Ausschnittvergrößerung jetzt von Fig. 2 im Bereich der Auftreffstelle der Wasserstrahlen und der Net-zungsstelle.

[0010] In einem Rahmengestell 1 ist eine Kompaktier-Wasservernadelungseinrichtung mit nur einer Vernadelungstrommel 2 dargestellt. Sie entspricht im Wesentlichen der Offenbarung der Fig. 1 nach der EP-A-0 859 076. Diese Einheit ist normalerweise die erste Einheit einer größeren Wasservernadelungsanlage für eine lose Faserbahn, bei der sich also mehrere weitere Vernadelungstrommeln, die mäanderförmig umschlungen sind und womit dann die Faserbahn beidseitig bearbeitet wird, anschließen können.

[0011] Grundsätzlich besteht diese Einheit aus einem ersten Endlosband 3, das über mehrere in einem Haltegestell 4 drehbar angeordnete Walzen 2, 5 umgelenkt und gespannt gehalten ist. Auf dieses Endlosband läuft in Richtung des Pfeils 6 eine zu vernadelnde zunächst voluminösere Faserbahn 7. Es kann auch eine Faserbahn sein, die zunächst keine Festigkeit hat und somit von einer nicht dargestellten Krempel direkt auf das End-

losband 3 abgelegt wird. Die Walze 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel als die Vernadelungstrommel ausgebildet. Dies bedeutet, dass sie im Durchmesser größer und als durchlässige Trommel ausgebildet ist, die zumindest an den Wasserauf treffstellen unter Saugzug (Pfeile 8) gesetzt ist.

[0012] Dem ersten Endlosband 3 ist ein zweites Endlosband 9 gegenüberliegend zugeordnet, dass das Arbeitstrum 3' des ersten Endlosbandes 3 dem Arbeitstrum 9' des zweiten Endlosbandes gegenüberliegt, dort die Trums 3', 9' in der gleichen Richtung umlaufen und in diesem Bereich konisch aufeinander zu laufen. Dies ist beim zweiten Endlosband 9 wiederum durch mehrere Walzen 10 - 12' bewirkt, die an dem am Rahmengestell 1 befestigten Haltegestell 13 drehbar gelagert sind.

[0013] Zwei der Walzen des zweiten Endlosbandes 9, nämlich die Walzen 11 und 12', sind der Vernadelungstrommel 2 des ersten Endlosbandes 3 unmittelbar zugeordnet. Das heißt, dass die Walzen 11 und 12' das gespannt geführte Endlosband 9 gegen das Endlosband 3 mit der Faserbahn 7 und dann alles zusammen gegen die Vernadelungstrommel 2 pressen. Dazu sind sie dicht beieinander angeordnet und lassen zwischen sich etwa nur soviel Platz, dass der Düsenbalken 14 bis zum Endlosband 9 vorgeschoben werden kann. Auf diese Weise ist die gelieferte und von dem Trum 3' des Endlosbandes 3 vorgetragene Faserbahn 7 nicht nur zwischen den Endlosbänder 3 und 9 langsam verdichtet, sondern über die Strecke y zwischen den beiden Endlosbändern 3, 9 und 30 dann im Bereich x an die Vernadelungstrommel 2 gepresst. In diesem Presszustand wird die Faserbahn 7 mittels des Wasserbalkens 14 genässt und kann dann weiter vernadelt werden.

[0014] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erfolgt dies gleich auf dieser Vernadelungstrommel 2, indem das Endlosband 9 mittels der Walze 12' nach oben abgeführt wird, somit die Oberseite der Faserbahn 7 von dem Endlosband 9 befreit ist. Der Vernadelungstrommel 2 sind dann im Ablaufbereich der Trommel zwei Vernadelungs-Düsenbalken 15, 16 achsparallel zugeordnet, die für eine erste Verflechtung der Fasern sorgen. Unterstützt von dem Endlosband 3 wird dann die Faserbahn weiterhin transportiert und an das weitere Behandlungsorgan 17 abgegeben und damit auch vom Endlosband 3 gelöst.

[0015] Das gleiche Prinzip ist beibehalten, wenn - wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 der EP-A-0 859 076 offenbart - die Vernadelungstrommel 2 eine Umlenkwalze des zweiten Endlosbandes 9 ist und die Faserbahn 7 von dem ersten Endlosband 3 her nach oben genetzt wird.

[0016] Die vorliegende Fig. 1 unterscheidet sich von der Fig. 1 nach der EP-A 0 859 076 nur leicht durch Änderung der Anordnung der Umlenkwalze 12' mit Bezug auf die Walze 11 und/oder Vernadelungstrommel 2. Die genauere Anordnung geht aus der Fig. 2 hervor. Bisher wurden beide Endlosbänder 3 und 9 mittels der Umlenkwalzen eine längere Strecke um die Vernadelungstrommel 2 geführt und in etwa in der Mitte dieser Strecke mit

den Wasserstahlen des Düsenbalkens 14 genetzt. Diese Strecke ist gemäß Fig. 2 verringert zum Pressbereich x, der selbstverständlich kurz hinter der Umlenkwalze 11 beginnt, aber jetzt vor der Auftreffstelle der Wasserstrahlen 18 endet. Die genaue Situation geht aus Fig. 3 hervor. Durch Zurückverlagerung der Umlenkwalze 12' löst sich das obere Endlosband 9 eher von der Vernadelungstrommel 2, nämlich an der Linie 19, so dass der ursprüngliche Pressdruck beim Netzen mit den Wasserstrahlen 18 nicht mehr auf die Faserbahn 7 wirkt. Vor dem Netzen 10 hebt sich das Endlosband 9 von der Oberseite der Faserbahn leicht ab was zur Folge hat, dass die Faserbahn zwar noch beidseitig durch die Endlosbänder 3, 9 gehalten, aber nicht gepresst ist, die Wasserstrahlen werden die Faserbahn unverändert netzen, das Endlosband 9 von 15 daran hängenden Fasern befreien, diese Restfasern in den Faserverbund der Faserbahn 7 zurückführen und letztlich die Faserbahn 7 zur Vernadelungstrommel 2 drücken, an diese abgeben, ohne dass ein Längszug auf die Faserbahn 7 entstehen kann.

[0017] Der Punkt der Netzung der zwischen den Endlosbändern 3, 9 gehaltenen Faserbahn 7 ist also außerhalb der Pressstrecke x gelegt, der Abstand vom Ende 19 der Pressstrecke bis zum Auftreffen der Wasserstrahlen 18 vom Düsenbalken 14 ist etwa 20 - 50 mm, vorzugsweise 30 mm bemessen. Selbstverständlich kann das Maß auch geringfügig von diesen Daten differieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum hydrodynamischen Verschlingen zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern einer Faserbahn (7) aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art, bestehend aus

- a) einem die Faserbahn (7) unterstützenden ersten Endlosband (3), das zwischen mindesten zwei Walzen (2, 5) gespannt geführt und umgelenkt ist,
- b) einer zugeordneten Vernadelungstrommel (2), der über die Arbeitsbreite zumindest ein Düsenbalken (15 - 16) achsparallel zugeordnet ist,
- c) zumindest einem weiteren Düsenbalken (14), dessen Wasserstrahlen gegen die Rückseite eines Endlosbandes (9) und durch das Endlosband (9) gegen die Faserbahn (7) zumindest zum Netzen desselben gerichtet sind,
- d) dem ersten Endlosband (3), dem ein zweites ebenfalls zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführtes Endlosband (9) zugeordnet ist, dessen dem Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes (3) gegenüber liegendes Arbeitstrum (9') in der gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das des ersten Endlosbandes (3),
- e) den beiden Arbeitstrums (3', 9') der beiden Endlosbänder (3, 9), die in ihrer Längserstrek-

kung konisch aufeinander zu gerichtet sind, so dass die auf dem Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes (3) liegende Faserbahn (7) zwischen den vorlaufenden Endlosbändern (3, 9) zunehmend verdichtet wird, bis zu einem quer über die Faserbahn verlaufenden Kompressionsbereich, in dem die Endlosbänder mit der dazwischen liegenden Faserbahn aneinander liegen,

f) wobei das erste oder zweite Endlosband (9) von zwei Walzen (11, 12; 11, 12') gegen die Vernadelungstrommel (2) des zweiten oder ersten Endlosbandes (3) vorzugsweise auch zur stärkeren Umschlingung der Vernadelungstrommel (2) von beiden Endlosbändern (3, 9) gedrückt ist und

g) zwischen diesen beiden Walzen (11, 12; 11, 12') der Düsenbalken (14) zur Netzung der Faserbahn (7) gegen die zwischen den beiden Endlosbändern (3, 9) verdichtet gehaltene Faserbahn (7) gerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

h) der zwischen den das eine Endlosband (9) führenden Walzen (11, 12') dort angeordnete Düsenbalken (14) derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass die Wasserstrahlen (18) dieses Düsenbalkens (14) die Faserbahn (7) in Transportrichtung (6) der Faserbahn (7) erst hinter dem Kompressionsbereich (x) treffen, also die Auftrefflinie der Wasserstrahlen (18) in dem Bereich liegt, in dem die beiden mittels der beiden Walzen (11, 12') aufeinander zu geführten Endlosbänder (3, 9) wieder durch zwei weitere Walzen (12', 2) od. dgl. voneinander weg geführt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen den das eine Endlosband (9) führenden Walzen (11, 12') angeordnete Düsenbalken (14) derart angeordnet ist, dass die Auftrefflinie der Wasserstrahlen (18) etwa 10 bis 50 mm, vorzugsweise 30 mm, hinter dem Ende des Kompressionsbereiches (x) angeordnet ist.

Claims

1. Device for hydrodynamic entanglement for preferably binder-free bonding of fibers in a fiber web (7) made of natural and/or synthetic fibers of any kind, consisting of

- a) a first endless belt (3) supporting the fiber web (7), guided in tensioned condition and deflected between at least two rollers (2, 5),
- b) an assigned splicing drum (2) which is combined with at least one jet head (15 - 16) arranged in parallel with its axis along the work-

ing width,

- c) at least one more jet head (14) whose water jets are directed against the back of an endless belt (9) and through the endless belt (9) against the fiber web (7), at least for wetting of the latter, 5
- d) the first endless belt (3), which is combined with a second endless belt (9) also guided in tensioned condition between at least two rollers and rotating in opposite direction, with its taut side (9') located opposite the taut side (3') of the first endless belt (3) being driven to rotate in the same direction as that of the first endless belt (3), 10
- e) the two taut sides (3', 9') of the two endless belts (3, 9), which are converging conically over their length so that the fiber web (7) lying on the taut side (3') of the first endless belt (3) is increasingly condensed between the advancing endless belts (3, 9) up to a compression section arranged at right angles across the fiber web where the endless belts lie one against the other with the fiber web in between, 15
- f) while the first or second endless belt (9) is pressed by two rollers (11, 12; 11, 12') against the spunlacing drum (2) of the second or first endless belt (3), preferably also for stronger wrapping of the spunlacing drum (2), and 20
- g) the jet head (14) between these two rollers (11, 12; 11, 12') is directed against the fiber web (7) held in compressed condition between the two endless belts (3, 9) for wetting of the fiber web (7), 25

characterized in that

- h) the jet head (14) arranged between the rollers (11, 12') guiding the one endless belt (9) is positioned and directed in such a way that the water jets (18) of this jet head (14) hit the fiber web (7) in transport direction (6) of the fiber web (7) only behind the compression section (x), so that the impact line of the water jets (18) is in the area where the two endless belts (3, 9) caused to converge by means of the two rollers (11, 12') are separated again from each other by two more rollers (12', 2) or similar equipment. 30

2. Device in conformity with claim 1, **characterized in that** the jet head (14) arranged between the rollers (11, 12') guiding the one endless belt (9) is positioned in such a way that the impact line of the water jets (18) is located some 10 to 50 mm, preferably 30 mm, behind the end of the compression section (x). 45

Revendications

1. Dispositif d'enchevêtrement hydrodynamique pour le liage, de préférence sans liant, des fibres d'une nappe de fibres (7) faite de fibres naturelles et / ou synthétiques de toutes sortes, comprenant 55

- a) une première courroie sans fin (3) soutenant la nappe de fibres (7), guidée à l'état tendu et déviée entre au moins deux rouleaux (2, 5),
- b) un tambour d'hydroliage (2) adjoint qui est combiné avec au moins un injecteur (15 - 16) disposé en parallèle avec son axe le long de la largeur de travail,
- c) au moins un injecteur (14) supplémentaire dont les jets d'eau sont dirigés contre l'arrière d'une courroie sans fin (9) et à travers la courroie sans fin (9) contre la nappe de fibres (7), au moins pour l'humectage de celle-ci,
- d) la première courroie sans fin (3), qui est combinée avec une seconde courroie sans fin (9) également guidée à l'état tendu entre au moins deux rouleaux et courant en sens opposé, dont le brin tendu (9') est situé en face du brin tendu (3') de la première courroie sans fin (3) et entraîné à courir dans la même direction que celui-ci de la première courroie sans fin (3),
- e) les deux brins tendus (3', 9') des deux courroies sans fin (3, 9), qui convergent en forme conique sur leur longueur de sorte que la nappe de fibres (7) soutenue sur le brin tendu (3') de la première courroie sans fin (3) est de plus en plus condensée entre les courroies sans fin (3, 9) avançant jusqu'à une section de compression disposée perpendiculairement à travers la nappe de fibres où les courroies sans fin sont disposées l'un contre l'autre avec la nappe de fibres disposée au milieu,
- f) tandis que la première ou la deuxième courroie sans fin (9) est pressée par deux rouleaux (11, 12, 11, 12') contre le tambour d'hydroliage (2) de la deuxième ou la première courroie sans fin (3), de préférence également pour l'enroulement plus fort du tambour d'hydroliage (2) par les deux courroies sans fin (3, 9), et
- g) tandis que l'injecteur (14) entre ces deux rouleaux (11, 12, 11, 12') est dirigé contre la nappe de fibres (7) qui est tenue à l'état comprimé entre les deux courroies sans fin (3, 9) pour l'humectage de la nappe de fibres (7),

caractérisé en ce que

- h) l'injecteur (14) disposé entre les rouleaux (11, 12') guidant l'une des courroies sans fin (9) est positionné et dirigé de sorte que le jets d'eau (18) de cet injecteur (14) ne frappent la nappe de fibres (7) en direction de transport (6) de la nappe de fibres (7) que derrière la section de compression (x), de sorte que la ligne de rencontre des jets d'eau (18) est dans la zone où les deux courroies sans fin (3, 9) menées l'une vers l'autre par les deux rouleaux (11, 12') sont de nouveau séparées par deux rouleaux supplémentaires (12', 2) ou de matériel semblable.

2. Dispositif conformément à la revendication 1, **carac-**

térisé en ce que l'injecteur (14) disposé entre les rouleaux (11, 12') guidant l'une des courroies sans fin (9) est positionné de sorte que la ligne de rencontre des jets d'eau (18) est située à environ 10 à 50 mm, de préférence 30 mm, derrière la fin de la section de compression (x). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

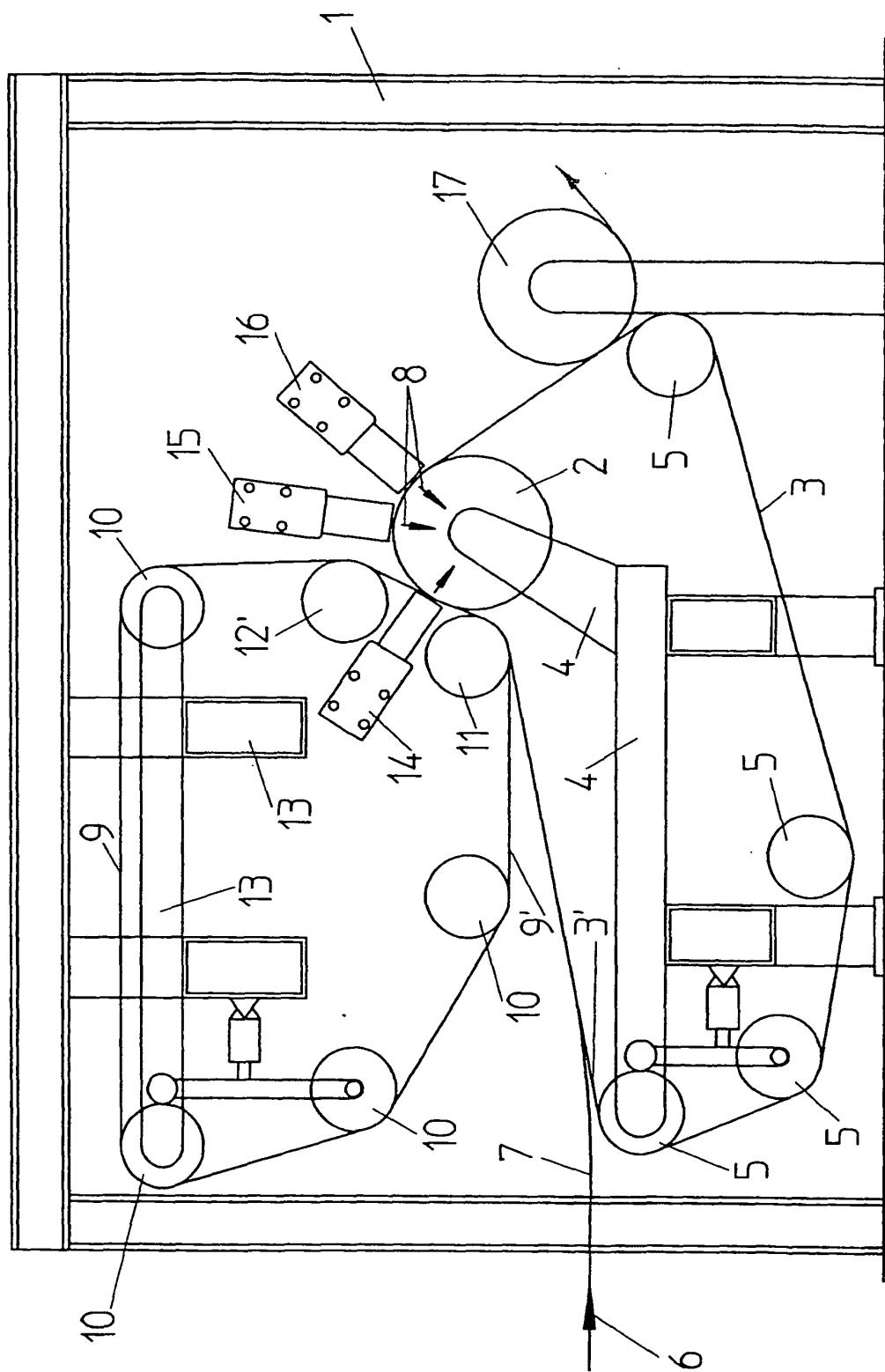
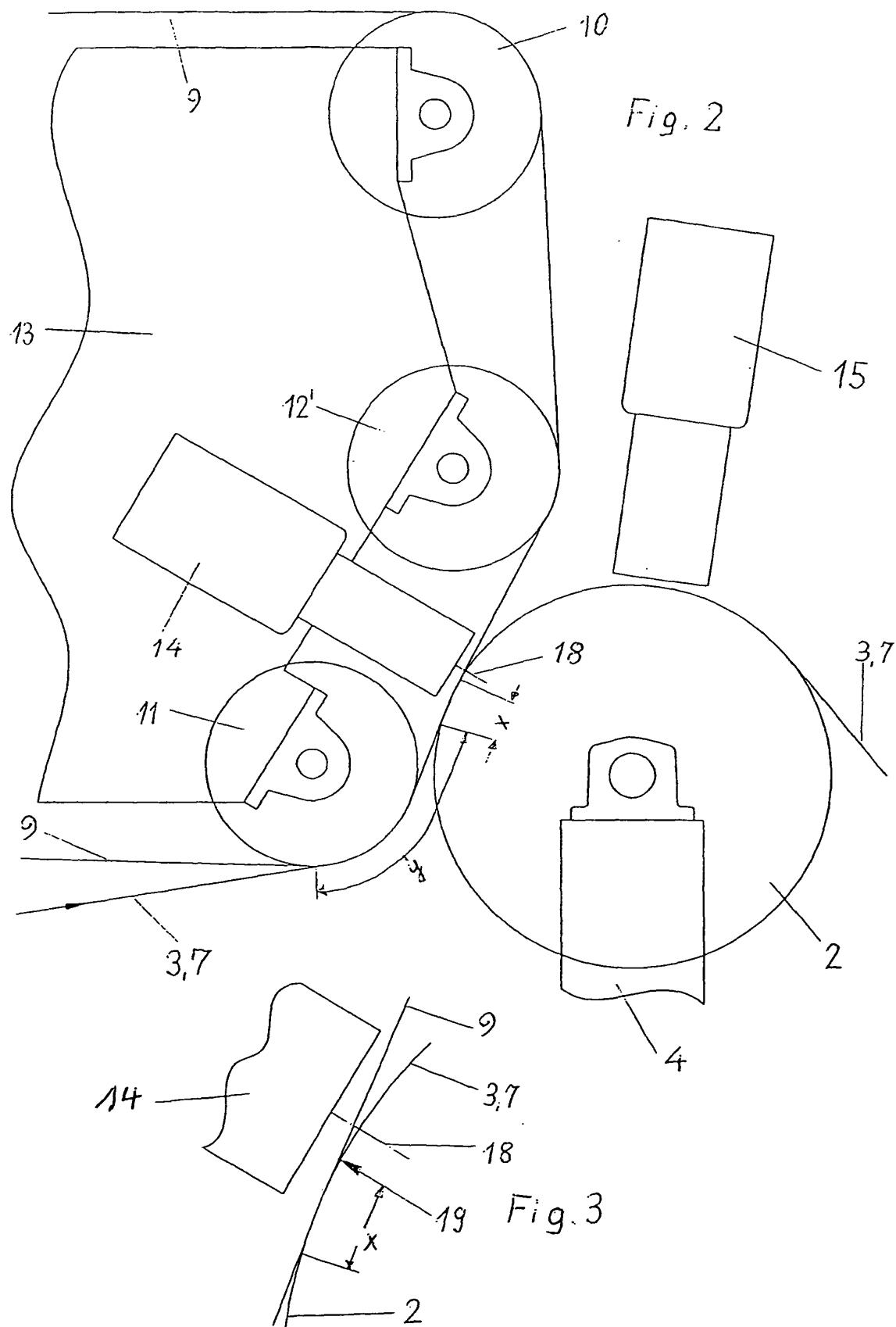


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0859076 A [0002] [0010] [0015] [0016]
- FR 2821866 A [0003]